

(11)Publication number : 09-045965  
(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

H01L 33/00  
G09F 9/33

(21)Application number : 07-190533  
(22)Date of filing : 26.07.1995

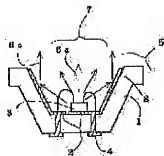
(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD  
(72)Inventor : IZUNO KUNIHIRO  
FUJIE SEIJI  
TAKEUCHI ISATO  
KANBARA YASUO  
NAGAI YOSHIFUMI

(54) CERAMIC LED PACKAGE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a ceramic LED package for realizing a high luminance LED display by providing a light reflection layer on the side face of a cavity.

SOLUTION: When a cavity 7 for mounting an LED chip 3 is formed in a ceramic green sheet provided with a conductor wiring, the ceramic green sheet is pressed to be widened in the opening direction of cavity. It is then degreased and fired and a conductive layer 2 on the side face of cavity is subjected to plating of a noble metal thus forming a light reflection layer 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.02.2002  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.11.2003  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3832877  
[Date of registration] 28.07.2006  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-024923

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.12.2003

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the ceramic LED package characterized by for a lateral portion to incline so that it consists of a conductor layer to which said light-reflex layer performed light-reflex processing for the front face of a ceramic in the LED package possessing the mold cavity which consists of a conductor layer which connection is carried out to an LED chip and supplies power to a ceramic substrate front face, and a light-reflex layer which surrounds the part which should lay an LED chip and said mold cavity may become large in the direction of opening.

[Claim 2] a conductor — the manufacture approach of the ceramic LED package characterized by performing noble-metals plating to the conductor layer of a mold cavity side face, and forming a light reflex layer after facing forming the mold cavity which should lay an LED chip in the ceramic green sheet with which wiring was formed, carrying out press forming of said ceramic green sheet so that a mold cavity may become large in the direction of opening, and carrying out cleaning and baking.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a ceramic LED package, and relates to the ceramic LED package which offers the LED display of high brightness by providing a specific light reflex layer on a mold cavity side face especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] LED is used for flat-surface mold displays, such as a signboard and an ad pillar. It divides roughly into a LED display and what arranged in on a flat surface LED

which carried out mold by resin, and the thing which laid the LED chip on the substrate, connected the electrode, and carried out mold by resin from on the are known. Since the latter LED display can constitute 1 pixel small and the screen where resolution is high can be realized also in it, much is expected in the future.

[0003] Generally in the latter LED display, an LED chip is laid in the ceramic LED package which consisted of ceramic substrates. There are a laminated circuit board which carried out the laminating of the substrate with which the conductor layer was formed in the front face, and a substrate with which the conductor layer was printed by the single insulating substrate as ceramic substrate. The LED chip with which the conductor layer was formed in the front face is laid on these ceramic substrate, and forward [ of an LED chip ] and a negative electrode are electrically connected to the surface conductor layer, respectively.

[0004] The type section Fig. which expresses the structure in the condition of having mounted the LED chip in the conventional ceramic LED package to drawing 1 is shown. It is the conductor layer by which 1 was used as the ceramic substrate and pattern formation of 2 was carried out to the front face of a ceramic substrate. Metals, such as W and Ag, are printed, Au plating is performed and the conductor layer 2 is formed in order to raise an adhesive property with the LED chip 3 from on the. The LED chip 3 is pasted up with adhesives etc. on a conductor layer, and an electrode is connected with an electrode with wires, such as a gold streak. The conductor layer 2 is connected with the wiring terminal 4 through the beer hall or through hole of a SERAMMIKKUSU substrate. The mold cavity 7 which should lay LED is surrounded by the lateral portion 5 of the same quality of the material as substrates, such as an alumina, and is made not to carry out color mixture to luminescence of multicolor LED to which this acts as Idemitsu of the luminescence from LED efficiently to the front and which it adjoins.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, to some extent, the ceramics represented by the alumina has translucency and is imperfect for using it for the purpose as light reflex material which was described above. When luminescence from LED carries out ON light to the light reflex layer of SERAMMIKKUSU, a part will become the transmitted light 6 and will act in the direction which is not wished as Idemitsu. This light poses a problem on which it is not used effective in the front, and color mixture is carried out to luminescence from other LED, and the display grace of a LED display is reduced.

[0006]

[The means for solving invention] As a result of examining wholeheartedly the structure which improves the reflective effectiveness of a light reflex layer to the problem mentioned above, this invention person used the metal for the light reflex layer, by moreover considering as the structure where the taper is attached in the direction of opening, finds out that an ideal LED package is obtained and came to complete this invention.

[0007] That is, the light-reflex layer which consists of the same quality of the material as said conductor layer is formed in the front face of the ceramic substrate of a lateral portion, and the ceramic LED package of this invention is characterized by to incline so that the lateral portion of said mold cavity may become large in the direction of opening in the LED package which consists of a lateral portion which surrounds the conductor layer which connection is carried out to an LED chip and supplies power to a ceramic substrate front face, the mold cavity which should lay an LED chip, and a mold cavity.

[0008] Although almost all things can be used for a light reflex layer if it is a metal, in this invention, a light reflex layer is a conductor layer at coincidence. Then, it is required to be covered with the metal which can carry out electric wiring of the front face with LED and a wire. for example, a conductor layer — the conductor of a tungsten (W) metal — what is covered with Ag, noble metals like Au, or nickel in the wiring front face is used. A light reflex layer is formed by forming these conductors layer in a mold cavity side face continuously as it is fundamentally. That is, the ingredient of a light reflex layer serves as the structure of using the charge of facing of a conductor layer as it is.

[0009] When a wiring material is Ag, it is not necessary to cover noble metals on a front face, and can be used for a light reflex layer as it is, but although it can be used as it is as an

electrical conducting material, since scattered reflection will increase and reflective effectiveness will fall if the front face is coarse as a light reflex layer, it is desirable to perform surface treatment or to cover noble metals further.

[0010] As an ingredient of a light reflex layer, a metal color shows good white and especially Ag excels [ color ] Au in the point of not giving change to the light color of the reflected light.

[0011] The SERAMMIKKUSU LED package of this invention can be preferably manufactured by the following approaches. namely, a conductor — it faces forming the mold cavity which should lay an LED chip in the ceramic green sheet with which wiring was formed, and a mold cavity becomes large in the direction of opening about said ceramic green sheet — as — press forming — carrying out — a mold cavity lateral portion — a conductor — after forming printing and carrying out cleaning and baking, the noble metals which can connect to the conductor layer of a mold cavity side face the wire which carries out electric wiring to LED are covered, and a light reflex layer is formed.

[0012] the conductor formed in the lateral portion front face of the mold cavity formed by press forming — printing does not need to be connected electrically. then, a conductor at the bottom — although you may form independently with printing, it is more easier for an activity to consider as the structure which continued from the conductor layer.

[0013] Covering of the noble metals given to a conductor layer can apply an electroplating method, vacuum deposition, etc.

[0014]

[Function] Since the metaled light reflex layer is formed in the side face of a mold cavity, the ceramic LED package of this invention can have the good reflective effectiveness of light compared with ceramics which has translucency to some extent, such as the conventional alumina, can turn certainly to the front the light which acted to the longitudinal direction as Idemitsu from LED, and it can improve the ratio which can be used as a LED display etc. among luminescence from an LED chip. Moreover, it can prevent carrying out color mixture to luminescence from LED of nearby other colors, and the display grace of a LED display can be improved.

[0015] If Ag is especially covered in a conductor layer, a metal color shows good white, and hardly gives change to the light color of the reflected light, but Ag's is the optimal as a ceramic LED package for LED displays.

[0016] Since the light reflex layer has structure which becomes large in the direction of opening as shown in drawing 2 , it can be made to act in the direction of the front as Idemitsu of the luminescence to the longitudinal direction from LED certainly.

[0017]

[Example] The ceramic LED package of this invention is explained referring to a drawing.

[0018] The sectional view of the ceramic LED package of this example is shown in [example 1] drawing 2 . The type section Fig. in the condition of having mounted the LED chip in the conventional ceramic LED package at conductor layer drawing 1 is shown in the front face of the ceramic substrate 1. 1 is a ceramic substrate and the conductor layer by which pattern formation of 2 of a bottom surface part was carried out to the front face of a ceramic substrate. The metal of a tungsten (W) is printed, and the conductor layer 2 is smoothly covered by the front face in Ag, and is having the adhesive property with the LED chip 3 raised. The LED chip 3 is pasted up with adhesives on a conductor layer, and an electrode is connected with an electrode by the gold streak. The conductor layer 2 is connected with the wiring part 4 through the through hole of a SERAMMIKKUSU substrate. On the other hand, the mold cavity 7 which should lay LED is surrounded by the lateral portion 5 of the same quality of the material as substrates, such as an alumina, and the light reflex layer 8 which covered Ag on the front face of the same W as a conductor layer is formed in the front face of a lateral portion 5, and the mold cavity 7 is large in the direction of opening.

[0019] The ceramic LED package of this example was produced as follows.

[0020] The green sheet which used the alumina as the principal component was cut down in predetermined size, and the through hole of 0.25mmphi was formed in it by the usual approach using the punching machine. Next, stopgap of a through hole and printing of a wiring part were

performed with tungsten conductive paste with screen printing from the side which does not lay LED.

[0021] Next, a conductor layer is printed for conductive paste with screen printing to the side which lays LED of a green sheet. In this case, magnitude of a conductor layer is made into a size including the part which forms a light reflex layer in the surroundings of those for the bottom surface part used as an original conductor layer.

[0022] a conductor — the green sheet 10 with which printing 9 was formed is equipped with and pressed in a press machine, as shown in drawing 3. the bottom surface part 13 and lateral portion 5 of a mold cavity after a press is completed, as shown in drawing 4 — a conductor — the green sheet which had printing formed is obtained. the conductor of the bottom surface part 13 of the mold cavity obtained behind — printing — the conductor of a conductor layer and a lateral portion 5 — printing serves as a light reflex layer.

[0023] When an LED package needs to be behind broken and divided into each mold cavity, half cutting processing is performed so that rate picking may be made easy.

[0024] It decreases according to the usual approach, and the green sheet processed as mentioned above carries out combustion removal of the organic substance in a green sheet and conductive paste, forms a conductor layer, and ceramics-izes a green sheet at a baking process succeedingly.

[0025] the tungsten obtained by doing in this way by the last — a conductor — Ag was covered with the same electroplating method as giving the ceramic wiring substrate with which printing was formed to the usual conductor layer. \$ drawing 5 is the top view showing the condition of having mounted LED in the ceramic LED package of this example, and the broken line in a mold cavity shows the boundary of the light reflex layer of a side face, and a conductor layer at the bottom. When LED was made to turn on and having been evaluated, the improvement of the radiant power output of " % was found compared with what used the conventional LED package whose description this example does not have in the light reflex layer shown in drawing 1 .

[0026] Although it is the purpose used for the display of [Example] 2 LED etc. and there is an LED package of the structure where blue, green, and the LED chip of red luminescence can be laid into a mold cavity, this invention is applicable also to a such type ceramic LED package. The top view of the ceramic LED package which mounted blue (B) which is the three primary colors of light, green (G), and LED of red (R) luminescence in drawing 6 is shown. a conductor for this example to make LED of each B, and G and R turn on — the green sheet with which printing was performed was produced by the same approach as an example 1.

[0027] This display mounted the red LED chip R which carries out the laminating of the ingredient of a GaAs system, and changes on the blue LED chip B and the green LED chip G with which for example, one mold cavity carries out the laminating of the ingredient of a GaN system, and changes on silicon on sapphire, and a GaAs substrate, and examined the ceramic LED package. While reflecting luminescence of an LED chip in a luminescence observation side side by the inside of a light reflex layer and raising the brightness of a LED display, as for luminescence of each LED, color mixture of the luminescent color is fully performed within a mold cavity.

[0028]

[Effect of the Invention] As explained above, since the metaled light reflex layer is formed in the side face of a mold cavity, the ceramic LED package of this invention can have the good reflective effectiveness of light compared with ceramics which has translucency to some extent, such as the conventional alumina, can turn certainly to the front the light which acted to the longitudinal direction as Idemitsu from LED, and can improve the ratio which can be used as a LED display etc. among luminescence from an LED chip. Moreover, it can prevent carrying out color mixture to luminescence from LED of nearby other colors, and the display grace of a LED display can be improved.

[0029] Moreover, if the approach of this invention is followed, while forming the conductor layer of the mold cavity bottom surface part which supplies power to LED, the light reflex layer of a mold cavity lateral portion can be formed in coincidence, and a ceramic LED package can be manufactured more easily.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The type section Fig. of the conventional ceramic LED package which mounted LED.

[Drawing 2] The type section Fig. of the ceramic LED package of this invention which mounted LED.

[Drawing 3] The type section Fig. explaining the press process applied to the manufacture approach of this invention.

[Drawing 4] The type section Fig. of the green sheet produced at the press process.

[Drawing 5] The \*\* type top view of the ceramic LED package of this invention which mounted LED.

[Drawing 6] The \*\* type top view of the ceramic LED package of this invention which mounted LED.

[Description of Notations]

- 1 ..... Ceramic substrate
- 2 ..... Conductor layer
- 3 ..... LED chip
- 4 ..... Wiring part
- 5 ..... Lateral portion
- 6a ..... Luminescence
- 6b ..... Transmitted light
- 6c ..... Reflected light
- 7 ..... Mold cavity
- 8 ..... Light reflex layer
- 9 ..... a conductor — printing
- 10 ..... Green sheet
- 11 ..... Top punch
- 12 ..... Bottom punch
- 13 ..... Bottom surface part

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original

precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

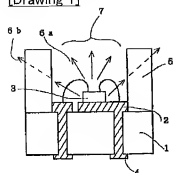
3.In the drawings, any words are not translated.

---

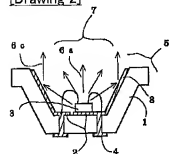
## DRAWINGS

---

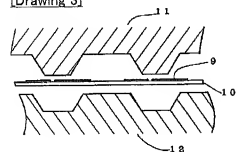
[Drawing 1]



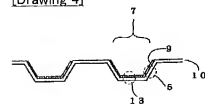
[Drawing 2]



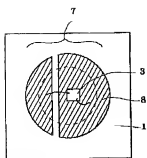
[Drawing 3]



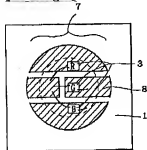
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]



特開平9-45965

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 33/00			H 0 1 L 33/00	N
G 0 9 F 9/33		7426-5H	G 0 9 F 9/33	W

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-190533

(22) 出願日 平成7年(1995)7月26日

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社  
徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 泉野 訓宏

徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学  
工業株式会社

(72) 発明者 藤江 誠二

徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学  
工業株式会社

(72) 発明者 竹内 勇人

徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学  
工業株式会社

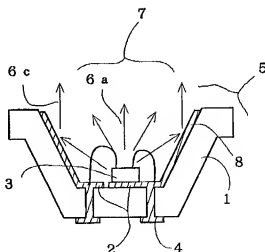
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミックスLEDパッケージおよびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 キャビティ側面に光反射層を具備することにより高輝度のLEDディスプレイを実現するセラミックスLEDパッケージを提供する。

【解決手段】 導体配線が形成されたセラミックスグリーンシートにLEDチップ3を載置すべきキャビティ7を形成するに際し、前記セラミックスグリーンシートをキャビティが開口方向に広がるようにプレス成形し、脱脂、焼成をした後、キャビティ側面の導体層2に貴金属メッキを施し、光反射層8を形成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックス基板表面にLEDチップと結線されて電力を供給する導電体層と、LEDチップを載置すべき部分を包囲する光反射層からなるキャビティを具備するLEDパッケージにおいて、前記光反射層はセラミックの表面を光反射処理を施した導電体層よりなり、前記キャビティが開口方向に広くなるように側面部が傾斜されていることを特徴とするセラミックスLEDパッケージ。

【請求項2】 導体配線が形成されたセラミックスグリーンシートにLEDチップを載置すべきキャビティを形成するに際し、前記セラミックグリーンシートをキャビティが開口方向に広くなるようにプレス成形し、脱脂、焼成をした後、キャビティ側面の導体層に貴金属メッキを施し、光反射層を形成することを特徴とするセラミックスLEDパッケージの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、セラミックスLEDパッケージに係り、特に、キャビティ側面に特定の光反射層を具備することにより高輝度のLEDディスプレイを提供するセラミックスLEDパッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】 看板、広告塔等の平面型ディスプレイにはLEDが使用されている。LEDディスプレイには大別して、樹脂でモールドしたLEDを平面上に並べたものと、LEDチップを基板上に載置して電極を接続し、その上から樹脂でモールドしたものと知られている。その中でも後者のLEDディスプレイは一画素を小さく構成でき、解像度の高い画面が実現できるので将来を嚆

望されている。【0003】 後者のLEDディスプレイにおいて、一般にLEDチップはセラミックス基板で構成されたセラミックスLEDパッケージに載置される。セラミックス基板には表面に導電体層が形成された基板を積層した積層基板と、単一の絶縁性基板に導電体層が印刷された基板とがある。表面に導電体層が形成されたLEDチップはこれらセラミックス基板上に載置され、LEDチップの正、負の電極がそれぞれ表面の導電体層に電気的に接続されている。

【0004】 図1に従来のセラミックスLEDパッケージにLEDチップを実装した状態の構造を表す模式断面図を示す。1はセラミックス基板、2はセラミックス基板の表面にパターン形成された導電体層である。導電体層2はW、Ag等の金属が印刷され、その上からLEDチップ3との接着性を高める目的でAuメッキが施されて形成されている。LEDチップ3は導電体層の上に接着剤等で接着され電極は金線等のワイヤーで電極につながれる。導電体層2はセラミックス基板のピボホール或いはスルーホールを介して配線端子4と接続されてい

2

る。LEDを載置すべきキャビティ7はアルミナ等基板と同じ材質の側面部5で包囲されており、これはLEDからの発光を前方へ効率的に出力し、また、隣接する多色のLEDの発光と混色しないようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、アルミナに代表されるセラミックスはある程度透光性を有し、前記したような光反射材として目的で使用するには不完全である。LEDからの発光がセラミックスの光反射層に入射した場合、一部は透過光6となって、願わない方向に出力してしまう。この光は前方に有効に使用されず、また他のLEDからの発光と混色してLEDディスプレイの表示品位を低下させる問題となる。

【0006】

【発明を解決するための手段】 本発明者は上述した問題に対し、光反射層の反射効率を向上する構造について鋭意検討した結果、光反射層に金属を用い、しかも、開口方向にテーパが付いている構造とすることにより理想的なLEDパッケージが得られることを見だし本発明を完成させるに至った。

【0007】 すなわち本発明のセラミックスLEDパッケージは、セラミックス基板表面にLEDチップと結線されて電力を供給する導電体層と、LEDチップを載置すべきキャビティとキャビティを包囲する側面部からなるLEDパッケージにおいて、側面部のセラミックス基板の表面に前記導電体層と同じ材質よりなる光反射層が形成されており、前記キャビティの側面部が開口方向に広くなるように傾斜されていることを特徴とする。

【0008】 光反射層には金属であれば殆どのものが使用できるが、本発明においては光反射層は同時に導電体層である。それで、表面がLEDとワイヤーで電気配線できる金属で被覆されていることが必要である。例えば、導電体層はタングステン (W) 金属の導体配線表面をAg、Auのような貴金属、或いはNiで被覆されているものが用いられる。光反射層は基本的にこれら導電体層をそのままキャビティ側面に連続的に形成することにより形成する。すなわち、光反射層の材料はそのまま導電体層の表面材料を用いる構造となる。

【0009】 配線材料がAgの場合は表面に貴金属の被覆する必要はなく、そのまま光反射層に使用できるが、導電材料としてはそのまま使用できるが、光反射層としてはその表面が粗いと乱反射が多くなり、反射率が低下するため、表面処理を施すか、或いはさらに貴金属を被覆することが好ましい。

【0010】 光反射層の材料として、特にAgは金属色が良好な白色を示し、反射光の光色に変化を与えない点でAuよりも優れている。

【0011】 本発明のセラミックスLEDパッケージは次のような方法で好ましく製造することができる。す

なわら、導体配線が形成されたセラミックスグリーンシートにLEDチップを載置すべきキャビティを形成するに際し、前記セラミックスグリーンシートをキャビティが開口方向に広がるようにプレス成形し、キャビティ側面部に導体印刷を形成し、脱脂、焼成をした後、キャビティ側面導体層にLEDと電気配線するワイヤーを接続できる貴金属の被覆を施し、光反射層を形成する。

【0012】プレス成形で形成されるキャビティの側面部表面に形成される導体印刷は電氣的に接続されている必要はない。それで、底面の導体印刷と独立して形成してもかまわないが、導体層からの連続した構造とした方が作業がより簡単である。

【0013】導体層部に施す貴金属の被覆は、電気メッキ法、蒸着法等が適用できる。

【0014】

【作用】本発明のセラミックスLEDパッケージは、キャビティの側面に金属の光反射層が形成されているので従来のアルミナ等のある程度透光性を持つセラミックスに比べ光の反射効率が良く、LEDからの横方向に出光した光を確実に前方へ向けることができ、LEDチップからの発光のうちLEDディスプレイ等として利用できる比率を向上することができ、また、近傍の他色のLEDからの発光と混色することが防止でき、LEDディスプレイの表示品位を改善することができる。

【0015】特に、導体層部にAgを被覆すると、Agは金属色が良好な白色を示し、反射光の光色に殆ど変化を与えず、LEDディスプレイ用のセラミックスLEDパッケージとして最適である。

【0016】光反射層は図2に示すように開口方向に広がる構造となっているので、LEDからの横方向への発光を確実に前方方向に出光させることができる。

【0017】

【実施例】本発明のセラミックスLEDパッケージを図面を参照しながら説明する。

【0018】【実施例1】図2に本実施例のセラミックスLEDパッケージの断面図を示す。セラミックス基板1の表面には導電層

図1に従来のセラミックスLEDパッケージにLEDチップを実装した状態の模式断面図を示す。1はセラミックス基板、底面部の2はセラミックス基板の表面にパターン形成された導電層である。導電層2はタングステン(W)の金属が印刷され、表面にはAgを滑らかに被覆され、LEDチップ3との接着性を高められている。LEDチップ3は導電層の上に接着剤で接着され電極は金線で電極につながれる。導電層2はセラミックス基板のスルーホールを介して配線部分4と接続されている。一方、LEDを載置すべきキャビティ7はアルミナ等基板と同じ材質の側面部5で包囲されており、側面部5の表面には導電層と同じWの表面にAg

を被覆した光反射層8が形成され、また、キャビティ7は開口方向に広がっている。

【0019】本実施例のセラミックスLEDパッケージは次のようにして作製した。

【0020】アルミナを主成分としたグリーンシートを所定のサイズに切り出し、それにパンチングマシンを使用して通常の方法で、2.5mmφのスルーホールを形成した。次に、LEDを載置しない側から、スクリーン印刷法によりタングステン導電ペーストでスルーホールの穴埋め、および配線部分の印刷を行った。

【0021】次にグリーンシートのLEDを載置する側に導電ペーストをスクリーン印刷法により導電層を印刷する。この場合、導電層の大きさは本来の導電層として使用する底面部分の回りに光反射層を形成する部分を含めた広さとする。

【0022】導体印刷9が形成されたグリーンシート10を図3に示すようにプレス機に装着してプレスする。プレスが終了すると図4に示すようなキャビティの底面部13および側面部5に導体印刷を形成されたグリーンシートが得られる。後に、得られたキャビティの底面部13の導体印刷は導電層、側面部5の導体印刷は光反射層となる。

【0023】後にLEDパッケージを各キャビティに割り分ける必要がある場合、割り取りを容易にするようにハーフカット加工を施す。

【0024】以上のように加工されたグリーンシートは通常の方法に従い脱脂し、グリーンシート及び導電ペースト中の有機物を燃焼除去して導電層を形成し、引き続き焼成工程でグリーンシートをセラミックス化する。

【0025】最後に、このようにして得られたタングステン導体印刷が形成されたセラミックス配線基板を通常の導電層に施すのと同じ電気メッキ法でAgを被覆した。\$図5は本実施例のセラミックスLEDパッケージにLEDを実装した状態を示す平面図であり、キャビティ内の破線は側面の光反射層と底面の導電層との境界を示している。LEDを点灯させて評価したところ、本実施例は図1に示す光反射層に特徴のない従来のLEDパッケージを使用したものに比べて「%」の発光出力の改善が見られた。

【0026】【実施例2】LEDのディスプレイ等に使用する目的で、キャビティの中に青色、緑色、及び赤色発光のLEDチップを載置できる構造のLEDパッケージがあるが、本発明はこのようなタイプのセラミックスLEDパッケージにも適用可能である。図6に、光の三原色である青色(B)、緑色(G)、赤色(R)発光のLEDを実装したセラミックスLEDパッケージの平面図を示す。本実施例は各B、G、RのLEDを点灯させるための導体印刷が施されたグリーンシートを実施例1と同じ方法により作製した。

【0027】このディスプレイは例えば一キャビティ

がサファイア基板上にGa<sub>2</sub>N系の材料を積層して成る青色LEDチップBと、緑色LEDチップGと、GaAs基板上にGaAs系の材料を積層して成る赤色LEDチップRを実装してセラミックスLEDパッケージを試験した。光反射層の内面でLEDチップの発光を発光観測面側に反射させてLEDディスプレイの輝度を向上させると共に、各LEDの発光はキャビティ内で発光色の混色が十分に行われる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のセラミックスLEDパッケージは、キャビティの側面に金属の光反射層が形成されているので従来のアルミナ等のある程度透光性を持つセラミックスに比べ光の反射効率が良く、LEDからの横方向に出光した光を確実に前方へ向けることができ、LEDチップからの発光のうちLEDディスプレイ等として利用できる比率を向上させることができる。また、近傍の他色のLEDからの発光と混色することが防止でき、LEDディスプレイの表示品位を改善することができる。

【0029】また、本発明の方法に従うと、LEDに電力を供給するキャビティ底部部の導電体層を形成すると同時にキャビティ側面部の光反射層を同時に形成でき、セラミックスLEDパッケージをより簡単に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】LEDを実装した従来のセラミックスLEDパッケージの模式断面図。

\*

\* 【図2】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式断面図。

【図3】本発明の製造方法に適用するプレス工程を説明する模式断面図。

【図4】プレス工程で作製されたグリーンシートの模式断面図。

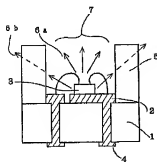
【図5】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式断面図。

【図6】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式平面図。

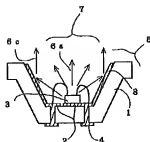
【符号の説明】

- 1・・・・・・セラミックス基板
- 2・・・・・・導電体層
- 3・・・・・・LEDチップ
- 4・・・・・・配線部分
- 5・・・・・・側面部
- 6 a・・・・・・発光
- 6 b・・・・・・透過光
- 6 c・・・・・・反射光
- 7・・・・・・キャビティ
- 8・・・・・・光反射層
- 9・・・・・・導体印刷
- 10・・・・・・グリーンシート
- 11・・・・・・上パンチ
- 12・・・・・・下パンチ
- 13・・・・・・底面部

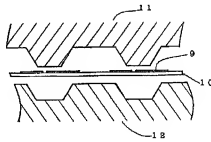
【図1】



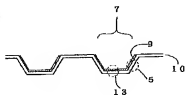
【図2】



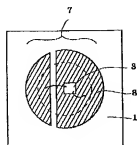
【図3】



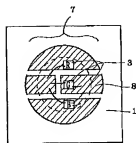
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 神原 康雄  
徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学  
工業株式会社

(72)発明者 永井 芳文  
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化  
学工業株式会社内